

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 octobre 2005 (06.10.2005)

PCT

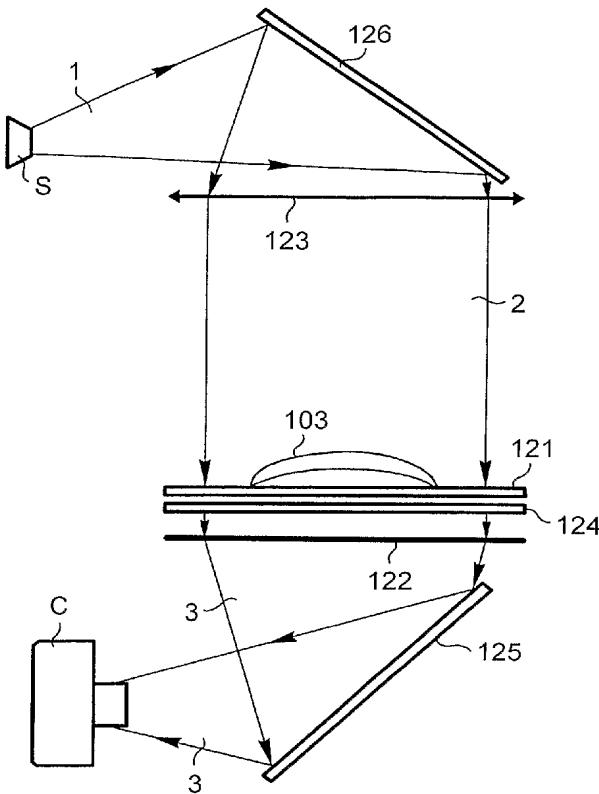
(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/092570 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **B24B 13/005**
- (21) Numéro de la demande internationale : **PCT/FR2005/000010**
- (22) Date de dépôt international : 5 janvier 2005 (05.01.2005)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0401858 24 février 2004 (24.02.2004) FR
- (71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **ESSILOR INTERNATIONAL [FR/FR]**; 147, rue de Paris, F-94227 Charenton (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : **DIVO, Fabien** [FR/FR]; Essilor International, 147, rue de Paris, F-94227 Charenton (FR).
- (74) Mandataires : **CHAUVIN, Vincent** etc.; Coralis, 22, rue du Général Foy, F-75008 Paris (FR).
- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR MANUALLY CENTERING AN OPHTHALMIC LENS IN A CENTERING/LOCKING DEVICE AND ASSOCIATED CENTERING/LOCKING DEVICE

(54) Titre : METHODE DE CENTRAGE MANUEL D'UNE LENTILLE OPHTALMIQUE DANS UN CENTREUR-BLOQUEUR ET DISPOSITIF CENTREUR-BLOQUEUR ASSOCIE



(57) Abstract: The invention concerns a method for manually centering an ophthalmic lens comprising steps which consists in : a) by way of calibration, acquiring and storing the shadow of a predefined geometrical figure (124B) arranged on a transparent support (124) interposed between illuminating means (S) and acquiring means (C), when said support is illuminated alone, the geometrical figure having a maximum overall dimension between 2 and 10 mm, b) superimposing said ophthalmic lens and said support, c) acquiring and storing the shadow of said geometrical figure deflected by said ophthalmic lens when said ophthalmic lens and said support are jointly illuminated, d) acquiring with the acquisition means the shadow of the centering and/or focusing mark (PC) of the ophthalmic lens to be centered (103) when it is illuminated by said illuminating means, e) displaying on a visualizing screen (105) the shadow of the centering and/or focusing mark of the ophthalmic lens and a virtual centering target (CC) corresponding to the desired position of the centering mark of the lens relative to a reference point (CB) of the circle (200) of the frame, f) deducing the prismatic deflection of the measured geometrical figure by comparing the acquisitions obtained at steps a) and c), a corrected relative position (Cbc) of the reference point of the frame circle relative to the centering mark, or inversely g) manually causing the shadow of the centering mark of the lens and the virtual centering target to coincide.

WO 2005/092570 A1

[Suite sur la page suivante]



CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,

SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne une méthode de centrage manuel d'une lentille ophthalmique, comportant les étapes consistant à : a) à titre de calibrage, acquérir et mémoriser l'ombre d'une figure géométrique prédéfinie (124B) ménagée sur un support transparent (124) interposé entre des moyens d'éclairage (S) et des moyens d'acquisition (C), lorsque ledit support est éclairé seul, la figure géométrique présentant une dimension maximale hors tout comprise entre 2 et 10 mm, b) superposer ladite lentille ophthalmique et ledit support, c) acquérir et mémoriser l'ombre de ladite figure géométrique déviée par ladite lentille ophthalmique lorsque ladite lentille ophthalmique et ledit support sont éclairés conjointement, d) acquérir avec les moyens d'acquisition l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage (PC) de la lentille ophthalmique à centrer (103) lorsqu'elle est éclairée par lesdits moyens d'éclairage, e) afficher sur un écran de visualisation (105) d'une part l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage de la lentille ophthalmique, et d'autre part une cible virtuelle de centrage (CC) correspondant à la position voulue du repère de centrage de la lentille par rapport à un point de référence (CB) du cercle (200) de la monture, f) déduire de la déviation prismatique de la figure géométrique mesurée par comparaison des acquisitions réalisées aux étapes a) et c), une position relative corrigée (CBc) du point de référence du cercle de monture par rapport au repère de centrage, ou inversement, g) mettre en coïncidence manuellement l'ombre du repère de centrage de la lentille et la cible virtuelle de centrage.

« METHODE DE CENTRAGE MANUEL D'UNE LENTILLE OPHTALMIQUE DE LUNETTES
DANS UN CENTREUR-BLOQUEUR ET DISPOSITIF CENTREUR-BLOQUEUR ASSOCIE »

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale le montage des lentilles ophtalmiques dans leur monture.

Elle concerne plus particulièrement une méthode de centrage manuel
5 d'une lentille ophtalmique et un dispositif centreur-bloqueur pour la mise en œuvre
d'une telle méthode.

Un tel dispositif centreur-bloqueur est adapté à déterminer la position
d'un centre optique dans le cas d'une lentille unifocale, la position d'un des
centres optiques ou d'un point quelconque remarquable, dit de centrage, dans le
10 cas d'une lentille bifocale ou trifocale, et est adapté également à déterminer
certains parmi les repères que le fabricant fait usuellement figurer sur la surface
des lentilles progressives. Le dispositif centreur-bloqueur est de plus adapté à
déterminer par calcul un point de la surface de la lentille définissant l'emplacement
au niveau duquel sera posé un pion de préhension.

15 ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Les dispositifs centreur-bloqueurs sont des appareils courants dans le
domaine de l'optique. Ils interviennent dans le processus de fabrication d'une
paire de lunettes, juste avant l'usinage des lentilles ophtalmiques pour les adapter
à la forme de la monture de lunettes sélectionnée.

20 Usuellement, une lentille ophtalmique « brute » se présente sous la
forme sensiblement circulaire d'un diamètre suffisant pour pouvoir être montée
convenablement dans le cercle de la monture choisie.

Un dispositif centreur-bloqueur est alors utilisé pour fixer sur la lentille
ophtalmique concernée un pion de préhension généralement dénommé « gland ».

25 Ce pion de préhension servira, dans une étape ultérieure de fabrication,
à entraîner la lentille ophtalmique en rotation pour procéder à son usinage.

La pose du pion de préhension sur la face avant de la lentille
ophtalmique est réalisée en un point déterminé par le calcul en fonction
notamment de la position du « centre optique » (au sens large du terme) ou plus
30 généralement du point de centrage de la lentille, de la forme de la monture choisie
et de certaines caractéristiques du porteur, à savoir son écart ou demi-écart

pupillaire ainsi que la hauteur de montage (hauteur des pupilles par rapport à la partie inférieure des cercles de la monture).

Que ce soit en mode automatique ou en mode manuel, la plupart des dispositifs centreur-bloqueurs déjà connus détectent la position du centre optique ou des repères de centrage et/ou d'axage d'une lentille ophtalmique en éclairant ladite lentille au moyen d'un faisceau lumineux et en recueillant le faisceaux lumineux transmis au travers elle. Sur l'image obtenue, les dispositifs repèrent l'ombre des repères de centrage et/ou d'axage.

De tels dispositifs commettent une erreur de détection de la position des repères de centrage (typiquement la croix de montage ou les points de marquage issus d'un centrage sur un frontofocomètre) et/ou d'axage (les traits horizontaux) de la lentille ophtalmique. Cette erreur résulte des déviations prismatiques de l'ombre des repères, induites par la lentille elle-même, qui dépendent des puissances optiques sphérique, cylindrique et prismatique de la lentille ophtalmique dans la zone du repère considéré.

Par exemple, si la lentille ophtalmique à centrer présente une puissance prismatique latérale dans la zone du repère considéré, l'ombre du repère sur l'image apparaîtra décalée latéralement, dans la direction et dans la mesure correspondant à l'angle de ce prisme, par rapport à la position réelle du repère sur la face avant de ladite lentille.

De même, si la lentille ophtalmique présente une puissance torique, ces dispositifs centreur-bloqueurs peuvent commettre une erreur de détection du repère d'axage si l'axe formé par les repères et l'axe principal du tore correspondant ne sont pas parallèles ou perpendiculaires entre eux.

Au surplus en mode automatique ou en mode manuel, l'image observée par les moyens d'acquisitions du signal des dispositifs connus est affichée en temps réel sur l'écran de visualisation du dispositif, à l'intention de l'opérateur.

En mode automatique, l'opérateur peut ainsi surveiller et valider le déroulement de l'opération de centrage. En mode manuel, l'opérateur déplace la lentille ophtalmique à la main pour faire coïncider le repère de ladite lentille avec un viseur de centrage incrusté dans l'image affichée.

Ainsi tout calcul éventuel de correction l'erreur de détection précitée doit donc être effectué en temps en réel, ce qui impose des temps de réponse courts du calculateur en vue d'un affichage fluide. Néanmoins, les moyens matériels de

calcul ne peuvent faire appel à des technologies trop coûteuses, en raison du prix du marché de ce type de dispositif centreur-bloqueur.

Pour tenter de remédier à ce problème d'erreur de détection du repère de centrage d'une lentille, le document EP 0 409 760 propose un dispositif centreur-bloqueur dans lequel, d'une part, le trajet optique du flux lumineux permettant de détecter la position du centre optique ou des repères de centrage et/ou d'axage de la lentille est inversé, à savoir la lentille ophtalmique est éclairée par l'arrière (sachant que les repères de centrage et/ou d'axage sont prévus sur la face avant de celle-ci) et le flux lumineux transmis par ladite lentille est recueilli du côté de la face avant de celle-ci, et, d'autre part, l'écran dépoli, permettant de recueillir le flux lumineux transmis en regard des moyens d'acquisition, est disposé au plus près de la face avant de la lentille à centrer de manière à limiter le trajet des rayons lumineux déviés avant d'être focalisés vers les moyens d'acquisition.

Toutefois cela nécessite que l'écran dépoli soit monté mobile sur le bâti du dispositif pour être escamoté de façon à permettre la dépose du pion de préhension à l'endroit déterminé de la face avant de la lentille ophtalmique.

Ce montage complexe de l'écran sur le bâti du dispositif augmente l'encombrement du dispositif, son coût de fabrication et surtout ne permet pas d'obtenir une précision pérenne des mesures.

20 OBJET DE L'INVENTION

Afin de remédier aux inconvénients précités de l'état de la technique, la présente invention propose une méthode de centrage manuel dans un cercle de monture de lunettes d'une lentille ophtalmique pourvue d'au moins un repère de centrage et/ou d'axage, comportant les étapes consistant à :

- 25 a) à titre de calibrage, acquérir et mémoriser l'ombre d'une figure géométrique prédefinie ménagée sur un support de signe transparent interposé entre des moyens d'éclairage et des moyens d'acquisition, lorsque ledit support est éclairé seul par desdits moyens d'éclairage, la figure géométrique présentant une dimension maximale hors tout comprise entre
- 30 2 et 10 mm,
- b) superposer ladite lentille ophtalmique et ledit support de signe transparent,
- c) acquérir et mémoriser l'ombre de ladite figure géométrique dudit support déviée par ladite lentille ophtalmique lorsque ladite lentille ophtalmique et ledit support sont éclairés par lesdits moyens d'éclairage,

- d) acquérir avec les moyens d'acquisition l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage de la lentille ophtalmique lorsqu'elle est éclairée par lesdits moyens d'éclairage,
- e) afficher sur un écran de visualisation, d'une part l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage de la lentille ophtalmique et d'autre part une cible virtuelle de centrage correspondant à la position voulue du repère de centrage de la lentille ophtalmique par rapport à un point de référence du cercle de la monture,
- f) déduire de la déviation prismatique de la figure géométrique mesurée par comparaison des acquisitions réalisées aux étapes a) et c), une position corrigée du point de référence du cercle de monture.
- g) mettre en coïncidence manuellement l'ombre du repère de centrage de la lentille ophtalmique et la cible virtuelle de centrage,

Avantageusement selon la méthode conforme à l'invention, à l'étape c)

on acquiert l'ombre du contour de la lentille ophtalmique à centrer et à l'étape d) on affiche sur l'écran de visualisation d'une part cette ombre du contour de la lentille et d'autre part une image virtuelle représentative du cercle concerné de la monture, cette image virtuelle du cercle de monture étant décalée indépendamment du point de référence dudit cercle de monture, par rapport à la cible virtuelle de centrage associée audit cercle de monture, pour compenser les déviations prismatiques induites par la lentille à centrer.

L'invention a aussi pour objet une méthode de centrage et de blocage d'une lentille ophtalmique, comprenant le centrage de ladite lentille par la méthode précédemment définie et le dépôt d'un pion de préhension sur ladite lentille ophtalmique à un emplacement prédéterminé par rapport au point de référence du cercle de monture, compte tenu de la position corrigée de ce point de référence du cercle de monture calculée à l'étape f).

L'invention concerne également un dispositif centreur-bloqueur pour la mise en œuvre de la méthode précitée, comprenant :

- un moyen d'accueil de la lentille ophtalmique,
- de part et d'autre dudit moyen d'accueil, d'une part, des moyens d'éclairage de la lentille ophtalmique installée sur ledit moyen d'accueil et, d'autre part, des moyens d'acquisition et d'analyse de la lumière transmise par ladite lentille ophtalmique, et

- un support transparent comportant une figure géométrique présentant une dimension maximale hors tout comprise entre 2 et 10 mm, activable et désactivable, disposé entre ledit moyen d'accueil et lesdits moyens d'acquisition et d'analyse.

5 D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du dispositif selon l'invention sont les suivantes :

- la figure géométrique couvre une superficie comprise entre 3 et 80 mm² ;

10 - la figure géométrique est filaire, distincte d'un point ou d'une croix, de manière à la distinguer d'un repère marqué d'une lentille ophtalmique ;

- la figure géométrique est un polygone, préférentiellement un triangle ;

- la figure géométrique est un cercle ou un ovale ;

- ledit moyen d'accueil, lesdits moyens d'éclairement, lesdits moyens d'acquisition et d'analyse et ledit support de signe transparent sont fixes les uns 15 par rapport aux autres ;

- il comporte un trajet optique unique entre lesdits moyens d'éclairement et lesdits moyens d'acquisition et d'analyse ;

20 - ledit support de signe transparent est un écran actif transparent apte à afficher sélectivement la figure géométrique ;

- ledit écran transparent est un écran à cristaux liquides ;

- ledit support de signe transparent comprend une trame de motifs opaques répétés et réguliers ;

- ledit support de signe transparent comprend une matrice d'Hartmann ;

25 - il comprend des moyens pour poser un pion de préhension à un emplacement déterminé par calcul sur la face avant de ladite lentille ophtalmique ;

- lesdits moyens de pose du pion de préhension sont des moyens automatiques ;

- lesdits moyens de pose du pion de préhension sont des moyens manuels ;

30 - lesdits moyens d'acquisition et d'analyse comprennent une caméra numérique ;

- lesdits moyens d'acquisition et d'analyse comprennent des moyens de traitement d'image adaptés à traiter le signal obtenu en sortie de la caméra numérique et des moyens d'affichage du signal traité ; et

- lesdits moyens d'acquisition et d'analyse comprennent entre le support de signe transparent et la caméra numérique un système optique de renvoi du faisceau lumineux comportant un miroir incliné à 45°.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

5 La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donné à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue générale en perspective d'un dispositif centreur-bloqueur selon l'invention ;
 - la figure 2 est un schéma optique du dispositif de la figure 1 ;
 - la figure 3 est une vue schématique de dessus des motifs du support de signe transparent du dispositif de la figure 1,
 - la figure 4 est un algorithme d'une méthode de centrage selon l'invention
- 10 avec l'affichage furtif du support de signe transparent du dispositif de la figure 1,
 - la figure 5A est un schéma du référentiel de la caméra,
 - la figure 5B est un schéma du référentiel d'affichage, et
 - la figure 5C est un schéma superposant les deux référentiels des figures 5A et 5B.

20 Sur la figure 1 on a représenté schématiquement un mode de réalisation d'un dispositif centreur-bloqueur 100 selon l'invention qui comporte un pupitre de travail 101 sur lequel est disposé un mécanisme de centrage 102 d'une lentille ophtalmique 103. Il peut s'agir d'une lentille unifocale, bifocale, trifocale ou encore d'une lentille ophtalmique à addition progressive de puissance.

25 Le dispositif centreur-bloqueur 100 comporte en outre un écran de visualisation 105 fixé sur le bâti 104 de manière à être orienté pour être visible de l'utilisateur travaillant au pupitre de travail 101.

Le mécanisme de centrage 102 du pupitre de travail 101 comporte ici un jeu de trois mors 114 à serrage concentrique portés chacun par un bras 115 pivotant autour d'un axe (non visible sur la figure 1) fixe par rapport au pupitre de travail 101. Les bras sont agencés de manière que leur rotation conjointe autour de leur axe respectif permet le rapprochement des trois mors 114.

Le serrage des mors 114 est commandé par un moteur 117 dont l'axe est solidaire d'un pignon 118 engrenant sur une couronne 119 adaptée à entraîner les bras 115 en rotation autour de leur axe.

Les bras 115 comportent en effet chacun une portion dentée semi-circulaire (non représentée) engrenant avec la périphérie externe de la couronne 119.

La rotation du pignon 118, sous l'action du moteur 117, entraîne ainsi en rotation la couronne 119 pour provoquer le serrage ou le desserrage des mors 114, en fonction du sens dans lequel est entraînée la couronne 119. Une cellule 120, optique ou électromagnétique, permet au moteur 117 de connaître la position de la couronne 119.

L'ensemble formé par les bras 115 portant les mors 114, et par la couronne 119 est disposé au-dessus d'une plaque support 121 adaptée à laisser passer la lumière.

Par ailleurs, comme le montre la figure 1, le dispositif centreur-bloqueur comporte un bras de positionnement 106, préférentiellement automatisé, relié au bâti 104, et adapté à prendre à l'aide d'une pince un pion de préhension disposé sur un réceptacle 107 et à venir le déposer à un emplacement déterminé par calcul sur la face avant de ladite lentille ophtalmique 103.

Dans cette optique, le dispositif centreur-bloqueur 100 est adapté à détecter la position d'un repère de centrage et/ou d'axage de la lentille ophtalmique 103.

Pour cela, comme le montre schématiquement la figure 2, il comprend avantageusement :

- 25 - un moyen d'accueil de la lentille ophtalmique 103,
- de part et d'autre dudit moyen d'accueil, d'une part, des moyens d'éclairage de la lentille ophtalmique 103 installée sur ledit moyen d'accueil et, d'autre part, des moyens d'acquisition et d'analyse de la lumière transmise par ladite lentille ophtalmique 103, et
- 30 - un support transparent 124 pour un signe opaque 124A,124B, activable et désactivable, disposé entre ledit moyen d'accueil et lesdits moyens d'acquisition et d'analyse.

Le moyen d'accueil est constitué ici par la plaque support 121 transparente à la lumière.

Selon l'exemple représenté, les moyens d'éclairage comprennent une source de lumière S qui émet un faisceau lumineux divergent 1 en direction d'un système de renvoi comportant un miroir 126 incliné à 45° et une lentille convergente 123 adaptée à former un flux lumineux 2 à rayons parallèles en 5 direction de la lentille ophthalmique 103 déposée sur la plaque support 121 avec sa face avant, pourvue du ou des repères de centrage et/ou d'axage, tournée vers ladite lentille convergente 123.

Les moyens d'acquisition et d'analyse comprennent ici une caméra numérique C, des moyens de traitement d'image (non représentés) adaptés à 10 traiter le signal obtenu en sortie de la caméra numérique C et des moyens d'affichage du signal traité constitué par l'écran de visualisation 105. Lesdits moyens d'acquisition et d'analyse comprennent entre le support de signe transparent 124 et la caméra numérique C un système optique de renvoi du faisceau lumineux transmis par la lentille ophthalmique 103 comportant une plaque 15 dépolie 122 formant écran et un miroir 125 incliné à 45°. La caméra numérique C recueille, via le renvoi angulaire optique opéré par le miroir incliné 125, les images ou ombres projetées sur l'écran dépoli 122.

Avantageusement, dans le dispositif centreur-bloqueur 100, ledit moyen d'accueil, lesdits moyens d'éclairage, lesdits moyens d'acquisition et d'analyse 20 et ledit support de signe transparent sont fixes les uns par rapport aux autres.

En outre, comme le montre la figure 2, il comporte un trajet optique unique entre lesdits moyens d'éclairage et lesdits moyens d'acquisition et d'analyse, ce qui présente l'avantage de réduire l'encombrement et les coûts de fabrication du dispositif et surtout de permettre d'obtenir une précision pérenne de 25 mesure.

Selon une caractéristique du dispositif centreur-bloqueur 100, ledit support de signe transparent 124 est un écran actif transparent apte à afficher, lorsqu'il est convenablement activé par une unité électronique de pilotage associée, ledit signe opaque. Il s'agit, par exemple, d'un écran à cristaux liquides.

Lorsqu'il n'est pas activé le support de signe transparent 124 est 30 équivalent à la plaque support 121 transparente et ne montre aucun signe opaque.

Lorsqu'il est activé le support de signe transparent 124 affiche le ou les signes opaques utilisés pour détecter la position des repères de centrage et/ou d'axage de la lentille ophtalmique 103.

Comme le montre plus particulièrement la figure 3, ledit support de signe 5 transparent 124 comprend une trame de motifs 124A opaques répétés et réguliers. En particulier, il comprend une matrice de Hartmann.

En outre, comme le montre également la figure 3, ledit support de signe transparent 124 comporte, préférentiellement en son centre, une figure géométrique 124B dont la dimension maximale hors tout est comprise entre 2 et 10 mm. Cette figure géométrique 124B couvre une superficie comprise entre 3 et 15 80 mm². Elle est filaire, distincte d'un point ou d'une croix, de manière à la distinguer d'un repère marqué d'une lentille ophtalmique. Ici la figure géométrique 124B est un polygone, préférentiellement comme en l'espèce un triangle isocèle ayant une base de 4 mm, mais selon des variantes non représentées, cette figure géométrique peut être un cercle ou un ovale.

Le dispositif centreur-bloqueur 100 décrit ci-dessus permet la mise en œuvre d'une méthode de détection automatique de la position d'un repère de centrage et/ou d'axage de la lentille ophtalmique 103 dans le cercle correspondant de la monture dans laquelle elle doit être montée. Cette méthode comporte les 20 étapes suivantes.

Etape a

A titre de calibrage on acquiert et on mémorise l'ombre de la matrice 124A et l'ombre du signe opaque 124B ménagé sur le support de signe transparent 124 activé et éclairé seul par le moyens d'éclairement S.

25 Etape b

On superpose la lentille ophtalmique 103 et le support de signe transparent 124 activé.

Etape c

30 On acquiert et on mémorise dans une mémoire vive (RAM) des moyens de traitement l'ombre du signe dudit support éclairé par les moyens d'éclairement S.

Etape d

On acquiert et on mémorise dans la mémoire vive (RAM) des moyens de traitement l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage de la lentille ophtalmique

103 lorsqu'elle est éclairée par les moyens d'éclairage S, le support transparent étant désactivé et ne présentant donc aucun signe opaque.

Étape e

On déduit de la déviation prismatique de la matrice 124A – ou de la figure géométrique 124B en cas d'échec de la méthode de détection avec le réseau 124A (en raison par exemple de difficultés de reconnaissance d'image engendrant une confusion dans la détection des points déviés du réseau, en particulier par confusion avec une gravure de la lentille - mesurée par comparaison des acquisitions réalisées aux étapes a) et c), la position corrigée 10 non déviée dudit repère sur la face avant de ladite lentille ophthalmique

Cette méthode de détection automatique de la position du repère de centrage et/ou d'axage de la lentille ophthalmique va permettre de centrer la lentille ophthalmique 103 pour déposer à un endroit déterminé sur la face avant de la lentille 103 le pion de préhension qui va permettre de bloquer et d'entraîner 15 ultérieurement en rotation la lentille 103 dans une meuleuse pour la conformer au cercle de la monture choisie.

Classiquement, la lentille à centrer et/ou axer 103 possède un ou plusieurs repères de centrages. On distingue parmi ces repères d'une part un repère de centrage matérialisant le point de centrage de la lentille et 20 habituellement réalisé sous la forme d'un point ou d'une croix (ou de tout autre motif) et d'autre part, éventuellement, un ou plusieurs repère d'axage matérialisant l'axe d'astigmatisme de la lentille et habituellement réalisé sous la forme d'un segment ou d'un point (ou de tout autre motif).

Pour centrer et éventuellement axer automatiquement ou manuellement 25 ladite lentille ophthalmique 103, préliminairement aux étapes a) à d) énoncées ci-dessus, l'opérateur indique au dispositif centreur-bloqueur, via un clavier de commande, le type de lentille ophthalmique à centrer, la position relative souhaitée du point de centrage PC de la lentille 103 (voir figures 5A à 5C) par rapport au centre boxing CB qui est le centre de la monture choisie (voir définition ci-dessous 30 en relation avec les figures 5B et 5C) ainsi qu'éventuellement pour les lentilles ophthalmiques unifocales cylindriques l'orientation souhaitée de son axe.

En effet, les paramètres précités respectent une convention de centrage qui inclut d'une part un référentiel de mesure (O, X, Y) lié à la caméra et

représenté sur la figure 5A et d'autre part un référentiel d'affichage (O' , X' , Y') lié à la monture et représenté sur la figure 5B.

Dans le référentiel de mesure (O , X , Y) on acquiert avec la caméra C le point de centrage PC de la lentille ophtalmique repéré par les coordonnées X_{PC} , Y_{PC} , ainsi, le cas échéant, que le ou les repères d'axage de la lentille 103.

Concrètement, la nature du point de centrage dépend du type de la lentille considérée.

Dans le cas d'une lentille unifocale, le point de centrage PC est le centre optique préalablement marqué au moyen d'un frontofocomètre externe.

10 Dans le cas d'une lentille bifocale, le point de centrage PC est le centre du segment de la pastille.

Dans le cas d'une lentille à addition progressive de puissance, le point de centrage PC est la croix de centrage.

15 D'autre part comme le montre la figure 5A, l'orientation de la lentille ophtalmique est repérée par un angle θ qui est l'angle entre un axe particulier de la lentille et l'axe X du référentiel de mesure.

Cet axe particulier est selon le cas :

- l'axe du cylindre pour une lentille unifocale torique,
- l'axe des marquages horizontaux pour une lentille progressive, et
- l'axe du segment de la pastille pour une lentille bifocale.

20 Le référentiel d'affichage (O' , X' , Y') concerne la monture choisie. Cette monture possède deux cercles (de forme quelconque non nécessairement circulaire) accueillant chacun une lentille. En l'espèce, le cercle concerné présente une forme courbe dans le référentiel d'affichage (O' , X' , Y'). Un centre est défini pour le cercle de monture. Conventionnellement, on pourra par exemple définir comme centre du cercle de monture, le centre du rectangle dans lequel est inscrit le cercle de monture. Ce centre appelé « centre boxing » est CB noté aux figures 5B et 5C et est repéré par ses coordonnées X'_{CB} , Y'_{CB} dans le repère (O' , X' , Y').

25 Le pion de préhension est fixé généralement sur la lentille au centre boxing CB.

30 L'écart souhaité en X et en Y entre le point de centrage PC et le centre CB est saisi par l'opérateur dans le dispositif centreur-bloqueur 100. Il dépend de la prescription, de la morphologie du porteur et de la forme de la monture.

Cet écart présente les coordonnées suivantes dans le référentiel (O' , X' , Y') : $\delta X' = X'_{PC} - X'_{CB}$, $\delta Y' = Y'_{PC} - Y'_{CB}$ (voir figure 5C).

Sur la figure 5C, on a noté θ' l'angle souhaité pour l'axe de la lentille ophtalmique dans le référentiel d'affichage (O' , X' , Y') et donc dans le référentiel de la monture (voir figure 5C).

Après avoir entré les paramètres de centrage précités dans le dispositif centreur-bloqueur, l'opérateur dépose la lentille sur son support et l'opération de centrage peut débuter.

On prévoit deux modes de fonctionnement : un mode automatique et un mode semi-automatique ou manuel assisté.

En mode automatique, tout d'abord, l'opérateur dépose dans une position quelconque la lentille ophtalmique 103 sur la plaque support 121 transparente (voir figure 1) avec sa face avant tournée vers lesdits moyens d'éclairage. Lorsque l'entrée des paramètres est validée, les mors 114 serrent la lentille ophtalmique 103 et l'opération de centrage débute.

Les étapes a) à d) de la méthode de détection sont alors effectuées sur la lentille ophtalmique 103.

Puis après l'étape d), lorsqu'il s'agit d'une lentille ophtalmique unifocale, on effectue une rotation, une translation de l'image obtenue à l'étape c) de façon à placer le point de centrage et l'axe de la lentille ophtalmique dans la position souhaitée dans le référentiel affichage avant d'afficher l'image ainsi calculée avec en incrustation le contour de la lentille ophtalmique et la forme de la monture (voir figure 5C).

Lorsqu'il s'agit d'une lentille ophtalmique à addition progressive de puissance ou d'une lentille ophtalmique bifocale, après l'étape d) de calcul de la position corrigée non déviée dudit repère de centrage sur la face avant de ladite lentille ophtalmique, on effectue une rotation, une translation de l'image obtenue à l'étape c) de façon à placer le point de centrage et l'axe de la lentille ophtalmique dans la position souhaitée dans le référentiel affichage avant d'afficher l'image ainsi calculée avec en incrustation le contour de la lentille ophtalmique et la forme de la monture (voir figure 5C). La correction de la déviation du faisceau lumineux transmis au travers de la lentille est répercutée sur l'affichage en déplaçant l'image de la forme de la monture.

Lorsque le dispositif centreur-bloqueur 100 fonctionne en mode manuel, les mors 114 sont resserrés à vide afin de former un trépied sur lequel est positionnée la lentille ophtalmique 103 à centrer. L'image de la lentille ophtalmique 103 observée par la caméra numérique C est affichée en temps réel sur l'écran de visualisation 105 du dispositif centreur-bloqueur 100.

Lorsqu'il s'agit d'une lentille ophtalmique unifocale, son centre optique et éventuellement son axe sont préalablement marqués à l'aide d'un fronto-focomètre.

Puis, à l'aide du dispositif centreur-bloqueur 100 on réalise les étapes suivantes.

Etape a)

A titre de calibrage, on acquiert et mémorise l'ombre de la figure géométrique 124B prédéfinie ménagée sur le support de signe transparent 124 éclairé seul par les moyens d'éclairage, la figure géométrique, ici un triangle, présentant une dimension maximale hors tout comprise entre 2 et 10 mm.

Etape b)

On superpose la lentille ophtalmique 103 et le support de signe transparent 124.

Etape c)

On acquiert et on mémorise l'ombre de ladite figure géométrique 124B dudit support 124 déviée par ladite lentille ophtalmique 103 lorsque celle-ci et ledit support 124 sont éclairés par les moyens d'éclairage S.

Etape d)

A l'aide des moyens d'acquisition, c'est-à-dire de la caméra C, on acquiert, sans la mémoriser, l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage PC de la lentille ophtalmique 103 lorsqu'elle est éclairée par lesdits moyens d'éclairage S.

On acquiert simultanément l'ombre du contour de la lentille ophtalmique à centrer 103.

Etape e)

On affiche sur l'écran de visualisation 105, d'une part l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage PC de la lentille ophtalmique 103 et d'autre part une cible virtuelle de centrage CC correspondant à la position voulue du repère de

centrage PC de la lentille 103 par rapport à un point de référence CB du cercle 200 de la monture.

On affiche simultanément sur l'écran de visualisation 105 d'une part cette ombre du contour de la lentille 103 et d'autre part une image virtuelle 200 5 représentative du cercle concerné de la monture. Cette image virtuelle du cercle de monture 200 est, par calcul, décalée indépendamment du point de référence CB dudit cercle de monture, par rapport à la cible virtuelle de centrage CC associée au cercle de monture 200, pour compenser les déviations prismatiques induites par la lentille à centrer 103.

10 Étape f)

On déduit de la déviation prismatique de la figure géométrique 124B mesurée par comparaison des acquisitions réalisées aux étapes a) et c), une position relative corrigée CBc du point de référence CB du cercle de monture 200 15 par rapport au repère de centrage PC de la lentille ophtalmique 103, ou inversement.

Étape g)

On déplace manuellement la lentille 103 pour mettre en coïncidence manuellement l'ombre du repère de centrage PC de la lentille 103 et la cible virtuelle de centrage CC.

20 L'ordre des étapes a) à g) n'est pas nécessairement celui dans lequel ces étapes apparaissent ci-dessus, mais peut au contraire varier en fonction du mode opératoire retenu.

Dans un mode d'exécution particulièrement avantageux, les étapes c) à 25 f) sont réalisées en boucle, à la suite des étapes a) et b), de façon à obtenir en continu une position relative corrigée CBc du point de référence CB du cercle de monture 200.

L'opérateur déplace manuellement la lentille pour effectuer une rotation et/ou une translation de l'image obtenue à l'étape c) de façon à placer le point de 30 centrage et l'axe de la lentille ophtalmique dans la position souhaitée dans le référentiel affichage avant d'afficher l'image ainsi calculée avec en incrustation le contour de la lentille ophtalmique et la forme de la monture (voir figure 5C). La correction de la déviation du faisceau lumineux transmis au travers de la lentille est répercutee en temps réel sur l'affichage en déplaçant en conséquence l'image de la forme du cercle 200 de la monture.

Dans un autre mode d'exécution, plus simple à mettre en œuvre, les étapes d) et e) sont réalisées en boucle, à la suite des étapes a) et b) et les étapes c) et f) sont réalisées une seule fois à la suite de l'étape g). La correction de l'erreur de déviation du repère de centrage n'est alors pas répercutée sur l'écran de visualisation, mais est directement prise en compte dans les informations de positionnement transmises au bras de blocage pour le dépôt d'un pion de préhension.

Selon une variante de réalisation de la méthode de centrage manuel précitée, on propose de combiner les avantages de la correction de la déviation prismatique de la position du repère de la lentille et le confort d'affichage pour l'opérateur, en affichant les motifs 124A,124B du support de signe transparent 124 de façon cyclique, en synchronisant l'acquisition de l'image de la lentille 103 lorsque lesdits motifs 124A,124B sont activés et en calculant la correction de la déviation prismatique induite par la lentille sur cette image capturée conformément au cycle représenté sur la figure 4.

Plus particulièrement, la méthode de centrage manuel de la lentille ophtalmique 103 à l'aide du dispositif centreur-bloqueur comporte les étapes suivantes.

Etape a)

A titre de calibrage, on acquiert et on mémorise l'ombre d'un signe opaque (la figure géométrique 124B par exemple) ménagé sur le support de signe transparent 124 interposé entre les moyens d'éclairage S et les moyens d'acquisition et d'analyse C, lorsque ledit support 124 est éclairé seul par lesdits moyens d'éclairage.

Etape b)

On superpose ladite lentille ophtalmique 103 et le support de signe transparent 124.

Étape c)

On acquiert et on mémorise l'ombre du signe opaque 124A,124B dudit support 124 déviée par ladite lentille ophtalmique 103 lorsque celle-ci et ledit support 124 sont éclairés conjointement par les moyens d'éclairage S.

Étape d)

On acquiert avec les moyens d'acquisition C l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage PC de la lentille ophtalmique 103 lorsqu'elle est éclairée par lesdits moyens d'éclairement.

- 5 On acquiert simultanément l'ombre du contour de la lentille ophtalmique à centrer 103.

Étape e)

- On affiche sur un écran de visualisation 105, d'une part, en direct des moyens d'acquisition et d'analyse, les ombres de la lentille ophtalmique 103, du 10 repère de centrage PC de la lentille 103 et du signe opaque 124B lorsqu'il est activé, et d'autre part, une cible virtuelle de centrage CC correspondant à la position voulue du repère de centrage PC de la lentille à centrer 103 par rapport à un point de référence CB du cercle 200 de monture. Le signe opaque 124B du support de signe transparent 124 est affichée de façon intermittente pendant une 15 durée d'affichage suffisamment courte pour que l'œil humain ne perçoive pas son ombre sur l'écran de visualisation.

- On affiche sur l'écran de visualisation 105 d'une part cette ombre du contour de la lentille 103 et d'autre part une image virtuelle 200 représentative du cercle concerné de la monture. Cette image virtuelle du cercle de monture 200 est 20 décalée indépendamment du point de référence CB dudit cercle de monture, par rapport à la cible virtuelle de centrage CC associée audit cercle de monture, pour compenser les déviations prismatiques induites par la lentille à centrer 103.

Etape f)

- On déduit de la déviation prismatique de la figure géométrique 124B mesurée par comparaison des acquisitions réalisées aux étapes a) et c), une 25 position relative corrigée CBc du point de référence CB du cercle de monture 200 par rapport au repère de centrage PC, ou inversement.

Etape g)

- On met en coïncidence, en déplaçant manuellement la lentille 30 ophtalmique 103, le repère de centrage PC de la lentille ophtalmique 103 et la cible virtuelle de centrage CC.

Ici encore, l'ordre des étapes a) à g) n'est pas nécessairement celui dans lequel ces étapes apparaissent ci-dessus, mais peut au contraire varier en fonction du mode opératoire retenu. L'opérateur déplace manuellement la lentille

pour effectuer une rotation et/ou une translation de l'image obtenue à l'étape c) de façon à placer le point de centrage et l'axe de la lentille ophtalmique dans la position souhaitée dans le référentiel affichage avant d'afficher l'image ainsi calculée avec en incrustation le contour de la lentille ophtalmique et la forme de la 5 monture (voir figure 5C). La correction de la déviation du faisceau lumineux transmis au travers de la lentille est répercutée en temps réel sur l'affichage en déplaçant en conséquence l'image de la forme de la monture.

Dans un mode d'exécution particulièrement avantageux, les étapes c) à f) sont réalisées en boucle, à la suite des étapes a) et b), de façon à obtenir en 10 continu une position relative corrigée CBc du point de référence CB du cercle de monture (200).

Dans un autre mode d'exécution, plus simple à mettre en œuvre, les étapes d) et e) sont réalisées en boucle, à la suite des étapes a) et b) et les 15 étapes c) et f) sont réalisées une seule fois à la suite de l'étape g). La correction de l'erreur de déviation du repère de centrage n'est alors pas répercutée sur l'écran de visualisation, mais est directement prise en compte dans les informations de positionnement transmises au bras de blocage pour le dépôt d'un pion de préhension.

Ainsi, avantageusement, grâce à cette méthode selon l'invention, on 20 supprime l'affichage sur l'écran de visualisation de l'ombre du signe opaque du support transparent qui sert à déterminer la déviation prismatique de la position du repère de la lentille et à corriger l'erreur de détection en résultant. On évite ainsi de perturber la lecture de l'écran de l'opérateur qui ne voit à l'écran que l'image de la lentille et celle du viseur, tout en tenant compte de la correction de la déviation 25 prismatique déterminée.

Cette méthode de centrage participe au blocage de la lentille ophtalmique 103. C'est ainsi qu'après le centrage de ladite lentille par la méthode précédemment décrite, on procède, au moyen du bras de positionnement automatique 106, au dépôt d'un pion de préhension à un emplacement 30 prédéterminé sur la lentille ophtalmique 103.

L'unité de traitement électronique calcule pour cela l'emplacement corrigé où le pion de préhension est déposé en tenant compte de la position corrigée CBc du point de référence CB du cercle de monture 200 calculée à l'étape f).

La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

REVENDICATIONS

1. Méthode de centrage manuel d'une lentille ophtalmique (103) pourvue d'au moins un repère de centrage et/ou d'axage (PC) dans un cercle (200) de monture de lunettes, comportant les étapes consistant à :

- 5 a) à titre de calibrage, acquérir et mémoriser l'ombre d'une figure géométrique prédefinie (124B) ménagée sur un support de signe transparent (124) interposé entre des moyens d'éclairement (S) et des moyens d'acquisition (C), lorsque ledit support est éclairé seul par lesdits moyens d'éclairement, la figure géométrique (124B) présentant une dimension maximale hors tout comprise entre 2 et 10 mm,
- 10 b) superposer ladite lentille ophtalmique et ledit support de signe transparent,
- 15 c) acquérir et mémoriser l'ombre de ladite figure géométrique dudit support déviée par ladite lentille ophtalmique lorsque ladite lentille ophtalmique et ledit support sont éclairés conjointement par lesdits moyens d'éclairement,
- 20 d) acquérir avec les moyens d'acquisition (C) l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage (PC) de la lentille ophtalmique à centrer (103) lorsqu'elle est éclairée par lesdits moyens d'éclairement,
- 25 e) afficher sur un écran de visualisation (105) d'une part l'ombre du repère de centrage et/ou d'axage (PC) de la lentille ophtalmique (103) et d'autre part une cible virtuelle de centrage (CC) correspondant à la position voulue du repère de centrage (PC) de la lentille (103) par rapport à un point de référence (CB) du cercle (200) de la monture,
- 30 f) déduire de la déviation prismatique de la figure géométrique (124B) mesurée par comparaison des acquisitions réalisées aux étapes a) et c), une position relative corrigée (CBc) du point de référence (CB) du cercle de monture (200) par rapport au repère de centrage (PC), ou inversement,
- 35 g) mettre en coïncidence manuellement l'ombre du repère de centrage (PC) de la lentille ophtalmique (103) et la cible virtuelle de centrage (CC).

2. Méthode de centrage selon la revendication 1, caractérisée en ce que les étapes c) à f) sont réalisées en boucle, à la suite des étapes a) et b), de façon à obtenir en continu une position relative corrigée (CBc) du point de référence (CB) du cercle de monture (200).

3. Méthode de centrage selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'à l'étape c) on acquiert l'ombre du contour de la lentille ophtalmique à centrer (103) et à l'étape d) on affiche sur l'écran de visualisation (105) d'une part cette ombre du contour de la lentille (103) et d'autre part une image virtuelle (200) 5 représentative du cercle concerné de la monture, cette image virtuelle du cercle de monture (200) étant décalée indépendamment du point de référence (CB) dudit cercle de monture, par rapport à la cible virtuelle de centrage (CC) associée audit cercle de monture, pour compenser les déviations prismatiques induites par la lentille à centrer (103).

10 4. Méthode de centrage selon la revendication 1, caractérisée en ce que les étapes d) et e) sont réalisées en boucle, à la suite des étapes a) et b) et les étapes c) et f) sont réalisées à la suite de l'étape g).

15 5. Méthode de centrage et de blocage d'une lentille ophtalmique, comprenant le centrage de ladite lentille par la méthode selon l'une des revendications précédentes et le dépôt d'un pion de préhension à un emplacement prédéterminé sur ladite lentille ophtalmique, compte tenu de la position corrigée (CBc) du point de référence (CB) du cercle de monture (200) calculée à l'étape f).

20 6. Dispositif centreur-bloqueur pour la mise en œuvre de la méthode selon la revendication 5, comprenant :

25 - un moyen d'accueil (121, 114) de la lentille ophtalmique (103),
- de part et d'autre dudit moyen d'accueil, d'une part, des moyens d'éclairement (S) de la lentille ophtalmique (103) installée sur ledit moyen d'accueil et, d'autre part, des moyens d'acquisition et d'analyse (C) de la lumière transmise par ladite lentille ophtalmique, et

- un support transparent (124) comportant une figure géométrique présentant une dimension maximale hors tout comprise entre 2 et 10 mm, activable et désactivable, disposé entre ledit moyen d'accueil et lesdits moyens d'acquisition et d'analyse.

30 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la figure géométrique (124B) couvre une superficie comprise entre 3 et 80 mm².

8. Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que la figure géométrique (124B) est de forme distincte d'un point ou d'une croix, apte à être visuellement distinguée d'un repère marqué d'une lentille ophtalmique.

9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la figure géométrique (124B) est un polygone, préférentiellement un triangle.

10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la figure géométrique est un cercle ou un ovale.

5 11. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10, caractérisé en ce que ledit moyen d'accueil, lesdits moyens d'éclairage, lesdits moyens d'acquisition et d'analyse et ledit support de signe transparent sont fixes les uns par rapport aux autres.

10 12. Dispositif selon l'une des revendications 6 ou 11, caractérisé en ce qu'il comporte un trajet optique unique entre lesdits moyens d'éclairage (S) et lesdits moyens d'acquisition et d'analyse (C).

13. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 12, caractérisé en ce que ledit support de signe transparent (124) est un écran actif transparent apte à afficher sélectivement la figure géométrique.

15 14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit écran transparent est un écran à cristaux liquides.

15. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 14, caractérisé en ce que ledit support de signe transparent comprend une trame de motifs opaques répétés et réguliers.

20 16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que ledit support de signe transparent comprend une matrice de Hartmann.

17. Dispositif de détection selon l'une des revendications 6 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour poser un pion de préhension à un emplacement déterminé par calcul sur la face avant de ladite lentille ophtalmique.

25 18. Dispositif de détection selon l'une des revendications 6 à 17, caractérisé en ce que lesdits moyens d'acquisition et d'analyse comprennent entre le support de signe transparent et la caméra numérique un système optique de renvoi du faisceau lumineux comportant un miroir incliné.

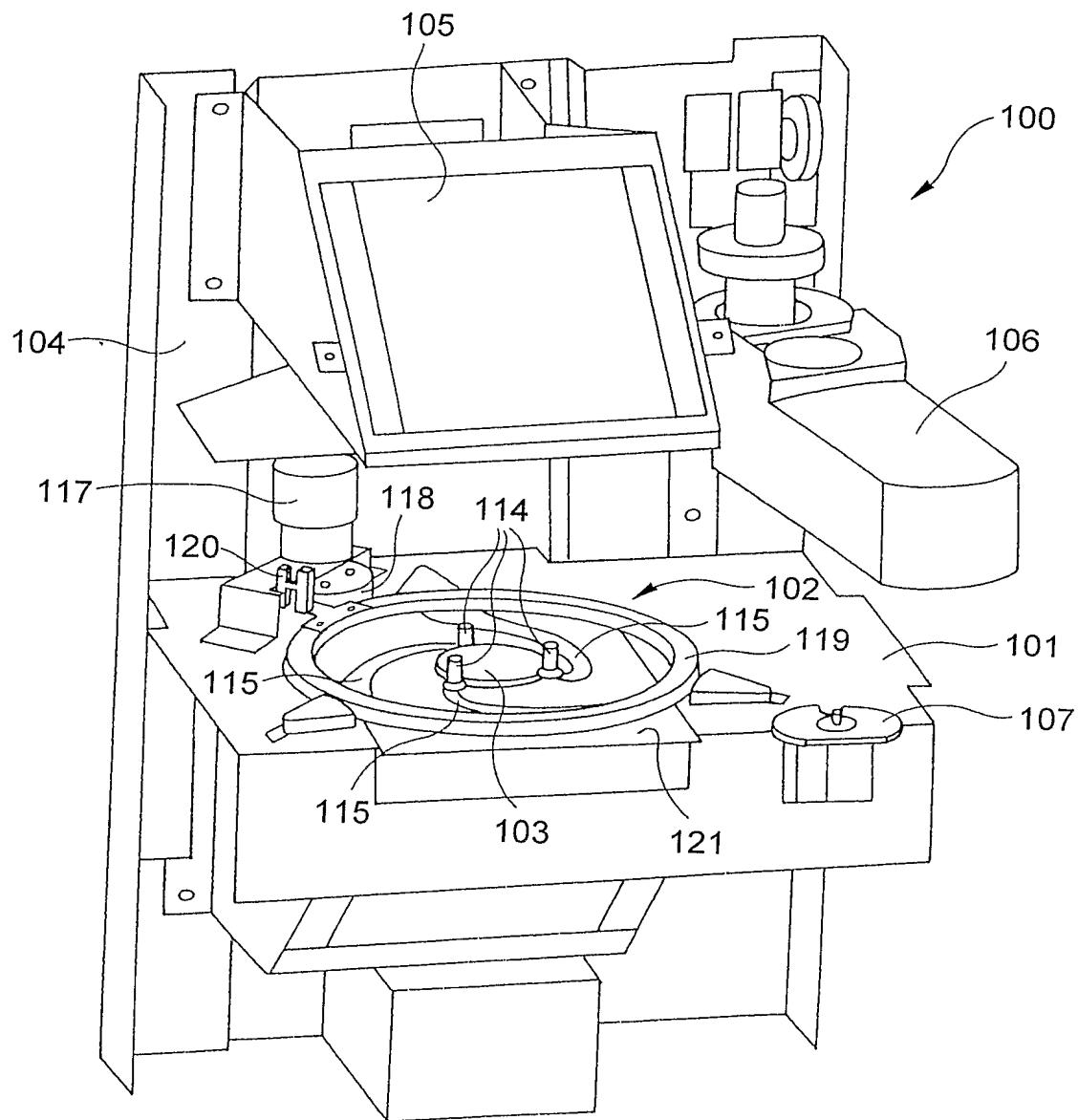
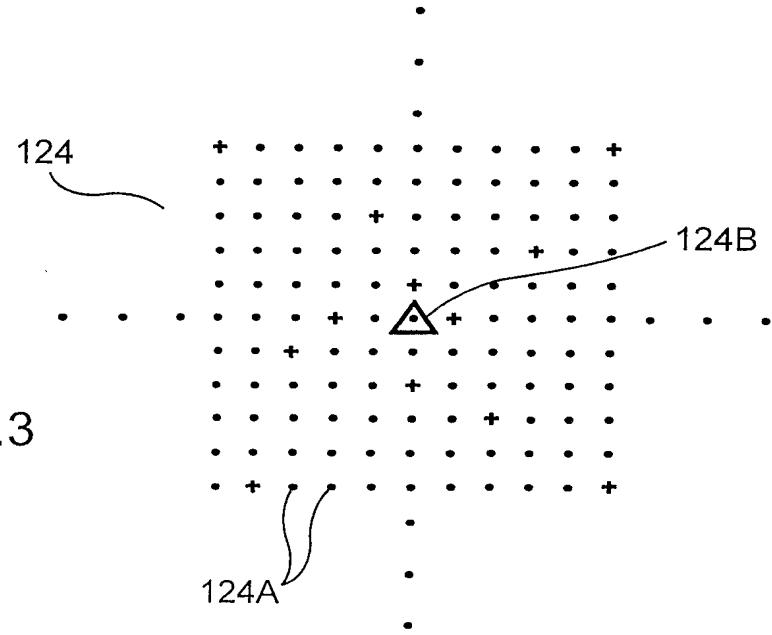
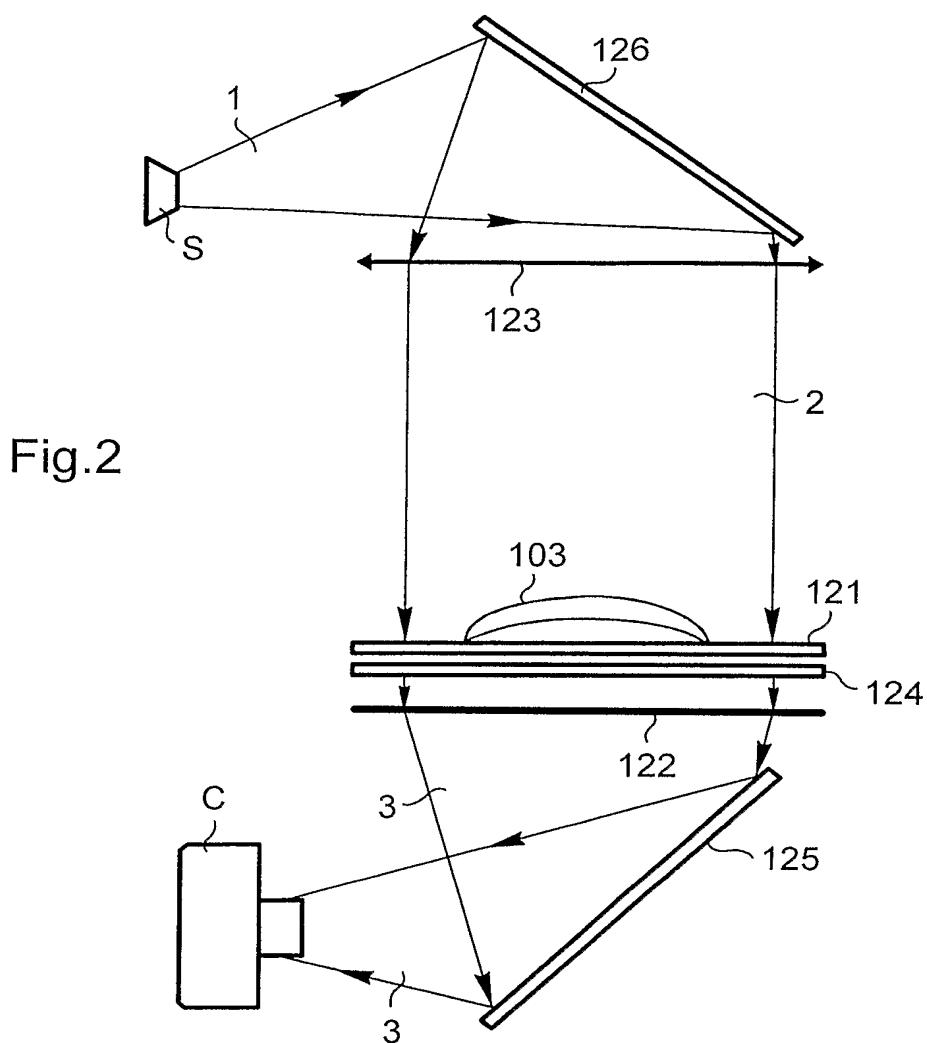


Fig. 1

2/4



3/4

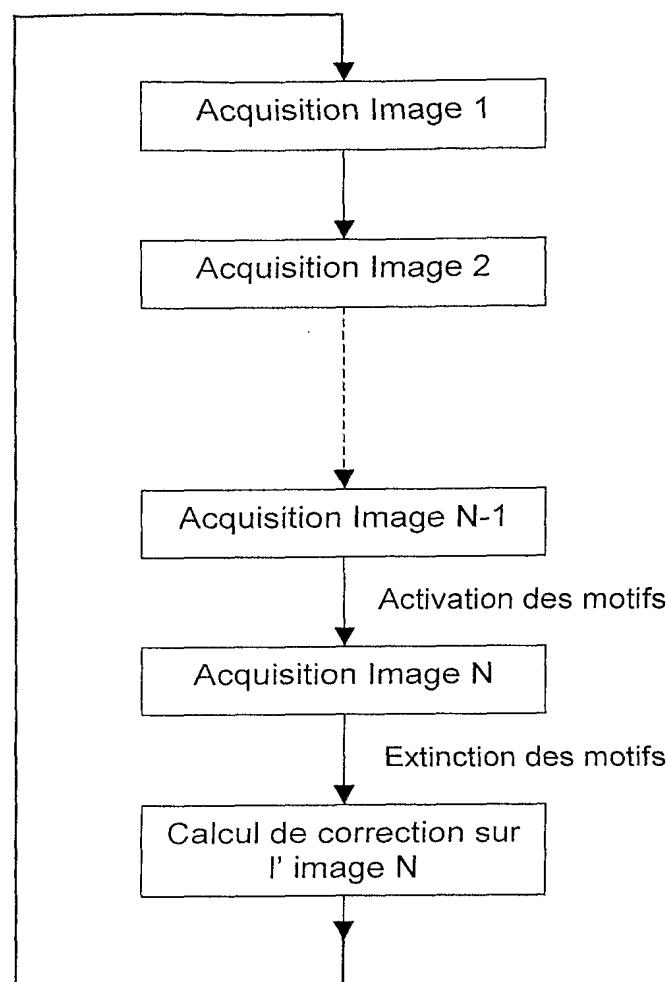


Fig.4

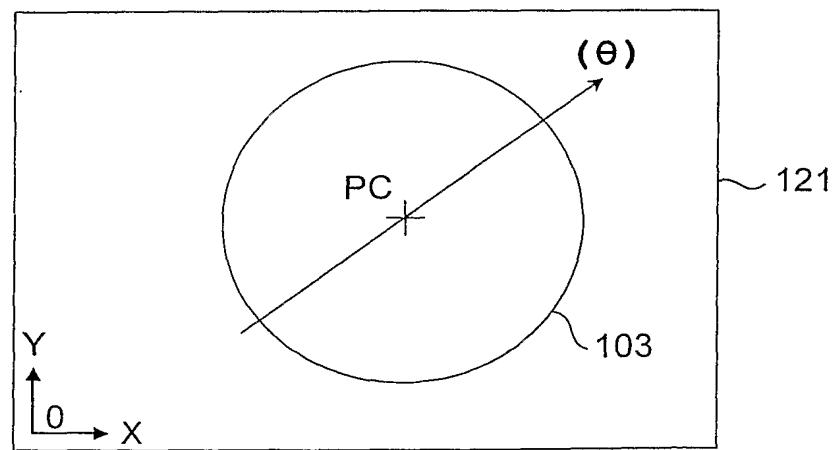


Fig.5A

Fig.5B

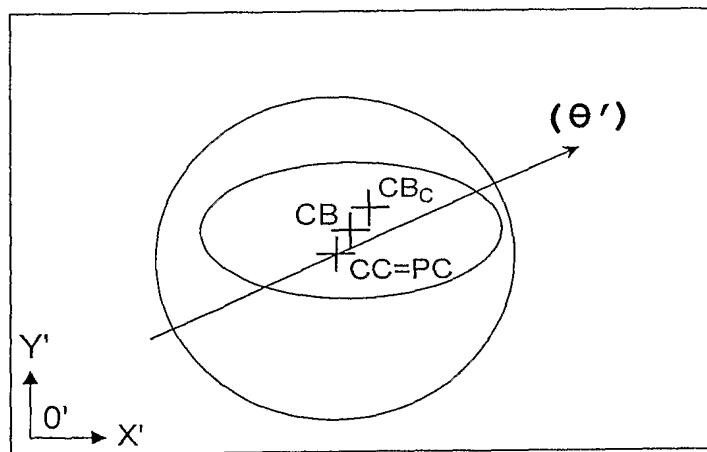
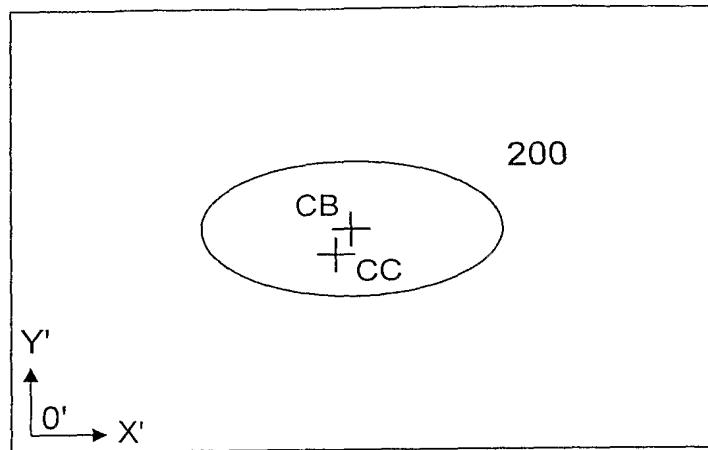


Fig.5C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte
nal Application No
PCT/FR2005/000010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B24B13/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G02C B24B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 056 633 A (RUBIO CARLOS MORENO ET AL) 2 May 2000 (2000-05-02) the whole document -----	1-18
A	WO 02/098606 A (ESSILOR INT ; THEPOT JAMES (FR); GUILLERMIN LAURENT (FR)) 12 December 2002 (2002-12-12) page 5, line 13 - page 11, line 4 -----	1-18
A	WO 01/25744 A (BRIOT INTERNAT) 12 April 2001 (2001-04-12) claims -----	1-18
A	US 4 737 918 A (PAIMPOL JEAN C ET AL) 12 April 1988 (1988-04-12) claims ----- -/-	1-18

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

28 April 2005

08/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sarneel, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInte nal Application No
PCT/FR2005/000010**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 409 760 A (INDO INT SA) 23 January 1991 (1991-01-23) cited in the application claims -----	1-18
A	US 3 586 448 A (BEASSE JACQUES) 22 June 1971 (1971-06-22) claims -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

 Inte
nal Application No
PCT/FR2005/000010

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6056633	A	02-05-2000	ES AT DE DE DK EP ES	2136541 A1 231045 T 69810695 D1 69810695 T2 876874 T3 0876874 A2 2189117 T3		16-11-1999 15-02-2003 20-02-2003 16-10-2003 05-05-2003 11-11-1998 01-07-2003
WO 02098606	A	12-12-2002	FR EP WO JP US	2825308 A1 1392472 A2 02098606 A2 2004532135 T 2004142642 A1		06-12-2002 03-03-2004 12-12-2002 21-10-2004 22-07-2004
WO 0125744	A	12-04-2001	FR DE DE EP ES WO	2799545 A1 60007609 D1 60007609 T2 1144978 A1 2213606 T3 0125744 A1		13-04-2001 12-02-2004 23-09-2004 17-10-2001 01-09-2004 12-04-2001
US 4737918	A	12-04-1988	FR AT DE EP JP JP JP	2582975 A1 37678 T 3660852 D1 0206860 A1 1999506 C 6011469 B 61284372 A		12-12-1986 15-10-1988 10-11-1988 30-12-1986 08-12-1995 16-02-1994 15-12-1986
EP 0409760	A	23-01-1991	ES DE DE EP ES	2014801 A6 69004881 D1 69004881 T2 0409760 A1 2047299 T3		16-07-1990 13-01-1994 05-05-1994 23-01-1991 16-02-1994
US 3586448	A	22-06-1971	FR DE GB	1493482 A 1652171 A1 1164732 A		01-09-1967 27-05-1970 17-09-1969

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem Internationale No
PCT/FR2005/000010

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B24B13/005

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G02C B24B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 056 633 A (RUBIO CARLOS MORENO ET AL) 2 mai 2000 (2000-05-02) 1e document en entier	1-18
A	WO 02/098606 A (ESSILOR INT ; THEPOT JAMES (FR); GUILLERMIN LAURENT (FR)) 12 décembre 2002 (2002-12-12) page 5, ligne 13 - page 11, ligne 4	1-18
A	WO 01/25744 A (BRIOT INTERNAT) 12 avril 2001 (2001-04-12) revendications	1-18
A	US 4 737 918 A (PAIMPOL JEAN C ET AL) 12 avril 1988 (1988-04-12) revendications	1-18
	----- ----- ----- ----- -----	-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou citer pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28 avril 2005

08/08/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sarneel, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der Internationale No
PCT/FR2005/000010

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 409 760 A (INDO INT SA) 23 janvier 1991 (1991-01-23) cité dans la demande revendications -----	1-18
A	US 3 586 448 A (BEASSE JACQUES) 22 juin 1971 (1971-06-22) revendications -----	1-18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Der Internationale No
PCT/FR2005/000010

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6056633	A	02-05-2000	ES 2136541 A1 AT 231045 T DE 69810695 D1 DE 69810695 T2 DK 876874 T3 EP 0876874 A2 ES 2189117 T3	16-11-1999 15-02-2003 20-02-2003 16-10-2003 05-05-2003 11-11-1998 01-07-2003
WO 02098606	A	12-12-2002	FR 2825308 A1 EP 1392472 A2 WO 02098606 A2 JP 2004532135 T US 2004142642 A1	06-12-2002 03-03-2004 12-12-2002 21-10-2004 22-07-2004
WO 0125744	A	12-04-2001	FR 2799545 A1 DE 60007609 D1 DE 60007609 T2 EP 1144978 A1 ES 2213606 T3 WO 0125744 A1	13-04-2001 12-02-2004 23-09-2004 17-10-2001 01-09-2004 12-04-2001
US 4737918	A	12-04-1988	FR 2582975 A1 AT 37678 T DE 3660852 D1 EP 0206860 A1 JP 1999506 C JP 6011469 B JP 61284372 A	12-12-1986 15-10-1988 10-11-1988 30-12-1986 08-12-1995 16-02-1994 15-12-1986
EP 0409760	A	23-01-1991	ES 2014801 A6 DE 69004881 D1 DE 69004881 T2 EP 0409760 A1 ES 2047299 T3	16-07-1990 13-01-1994 05-05-1994 23-01-1991 16-02-1994
US 3586448	A	22-06-1971	FR 1493482 A DE 1652171 A1 GB 1164732 A	01-09-1967 27-05-1970 17-09-1969